

**Dostoevsky Omsk State University**  
**Liberal Arts University – University for Humanities**

---

---

**Омский государственный университет  
им. Ф. М. Достоевского**  
**Гуманитарный университет (г. Екатеринбург)**

---

---

**Social and cultural processes  
in the Russian border areas**

**Collection of scientific articles**  
on the materials of the All-Russian scientific  
and practical conference with international participation  
(Omsk, October 10–12, 2017)

**Yekaterinburg**  
**2017**

**Социальные  
и культурные процессы  
в российском приграничье**

**Сборник научных статей**  
по материалам Всероссийской научно-практической  
конференции с международным участием  
(Омск, 10–12 октября 2017 г.)

**Екатеринбург**  
**2017**

## Граница как гарантия определенности

Обсуждается проблема роли границы в стабильном и однозначно определенном развитии государства. В качестве обоснования предлагаемой автором мысли о том, что без учета происходящего на границах, невозможно говорить об определенности будущего всей страны, привлекается математика.

**Ключевые слова:** предсказание будущего; граничные условия; однозначное развитие страны.

*Фаза регенерации этногенеза – это возможное восстановление этнической системы за счет сохранившейся на окраинах ареала пассионарности. Длительность – 200 лет.*  
Л. Гумилев

Прииртышье – это современная граница России. За границей находится государство Казахстан. На границе необходимо проходить пограничный контроль. Более двухсот лет граница отсутствовала. По обе стороны была Россия. Какой была граница Прииртышья как минимум 200 лет назад? Она состояла из крепостей, подобных той, что сохранилась в Марьяновском районе (рис. 1).



Рис. 1. Покровская крепость. Тобольско-Ишимская линия крепостей

\* Александр Константинович Гуц, Омский государственный университет им. Ф. М. Достоевского (Россия, г. Омск).  
E-mail: GutcAK@omsu.ru

Очевидно, что такие крепости строятся для отражения противника с сильной цивилизованной армией. Такого противника у России в Прииртышье не было, что бы там не писали сказочники-историки.

Тем не менее, наличие цепи мощных крепостей говорит о том, что центр, думая о стабильном и предсказуемом развитии государства, вынужден был учитывать ситуацию на границе. Без границы нет предсказуемости, определенности в развитии центра и всей страны.

Сейчас крепостей нет. Способна ли граница в такой же мере как в эпоху крепостей влиять на политику центра в случае, если центр озабочен предсказуемостью будущего страны?

### 1. Математизация проблемы

Любое явление или процесс для его понимания и прогнозирования, т. е. описания наиболее существенных деталей, требует указания области  $\Omega$ , в которой оно имеет место, и выделение наиболее важных определяющих сущность явления (процесса) характеристик  $X$  (деталей).

При теоретико-геометрическом взгляде на область  $\Omega$  ее представляют состоящей из точек. Естественным является желание различать точки близкие и точки далекие. Математики это желание описывают как введение топологии в область  $\Omega$ . Но стоит на это пойти, а это шаг неизбежен в силу его естественности и рациональности, как мы выделим особые точки, называемые крайними, реже *граничными*. Но различие между крайними и граничными – это математика. Большинство людей понимает, что первый или последний человек в очереди в любом смысле являются крайними, и то, что является граничным, находится на краю.

В принципе, область  $\Omega$  может иметь топологию без края  $\partial\Omega$ , но в жизни мы всегда сталкиваемся с краем, т. е. с границей, которая, как мы подозреваем, может существенным образом сказываться на рассматриваемом нами явлении или процессе. В чем заключается эта существенность? Как отражается граница на явлении в целом?

Ее учет ликвидирует альтернативность в описании явления. Оно становится предсказуемым и определенным.

Однако заявить – это не значит доказать сказанное. Социально-гуманитарная научная литература наполнена самы-

ми различными предсказаниями, которые подкрепляются не доказательствами, а правдоподобными словесными (вербальными) доводами.

Стремление людей к обладанию теорией доказательств – это путь, пройденный наукой логикой. Однако логиков подводил естественный язык с его бесконечной многосмыслительностью. Чтобы этого избежать, пришли к созданию искусственного символического языка – но это уже путь математической логики. Поэтому искомое нами доказательство о роли границы в описании явления следует искать в математике, которая, по словам Станислава Лема, есть логика, распевавшаяся во весь голос. Математика не только пронизана законами логики; ее формулы являют собой рецепты, краткие в силу использования специального символического языка, но весьма содержательные, поскольку в них заключен весь опыт проведения нетривиальных умозаключений, накопленный предыдущими поколениями гениальных мыслителей. Именно поэтому следует обращаться к математике, если мы желаем найти обоснованные ответы на стоящие перед нами проблемы. Отказ от математики – это путь к словоблудию, нежелание отвечать за свои слова.

## 2. Доказательство того, как учет границы дает нужную определенность

Какое бы явление или процесс, естественный или социальный, мы не изучали, мы его характеризуем посредством количественных или качественных характеристик.

Прогресс в любой науке заключается в том, что качественные характеристики учатся измерять. Среди наук об обществе лидерство в построении теории измерений за социологией. Признаком безответственности науки является отсутствие в ней стремления научиться измерять то, что привыкли описывать посредством фраз естественного языка. Очень удобно уходить от ответственности за несбывшийся прогноз, давая его с помощью многосмысленных слов. Как писал когда-то знаменитый географ Миклухо-Маклай, чтобы избежать возможной кары по повелению царя-батюшки за неудачный совет или прогноз, русские бояре, а сейчас политологи, экономисты и прочие, свой прогноз строили в форме длинной и путаной речи.

Задача любой науки – предсказание, прогнозирование будущего для явлений или процессов. Предсказание должно быть максимально определенным и точным. И, естественно, безальтернативным.

Для этого в науке Ньютоном и Лейбницем был придуман прием описания характеристики  $X$  явления посредством задания величины  $V$  в некоторой точке  $x$  абстрактного пространства  $A$ , в котором удобно рассматривать интересующее нас явление, и с ее помощью можно прогнозировать, вычислить значение характеристики  $X$  в иных *ближайших* точках  $x + dx$  пространства  $A$ . Символически это выглядит как

$$X(x + dx) = X(x) + V(x, dx)$$

или в частном случае:

$$X(x + dx) = \dot{X}(x) + V(x)dx. \quad (1)$$

Проблема с использованием этой формулы заключается в том, что не так просто объяснить, что понимается под  $dx$ . Тем не менее, на протяжении ста лет было придумано нужное понимание, появилось *исчисление*, т. е. нужная специальная теория вычислений, называемая ныне теорией дифференциальных уравнений, а сама ключевая формула (1) приобрела вид

$$\frac{dX}{dx} = V(x) \quad (2)$$

Созданное математиками исчисление, т. е. теория дифференциальных уравнений, дает в наши руки инструмент для предсказаний. Но математики говорят не о предсказаниях, а о нахождении решений дифференциальных уравнений.

Если абстрактное пространство  $A$  предполагает, что его точка  $x$  – это и момент времени  $t$  и вневременная многомерная точка  $\xi$ , то в простейшем случае  $A$  можно изобразить как «произведение» некоторой области  $\Omega$ , состоящей из точек типа точки  $\xi$ , на ось времени.

Область  $\Omega$  может быть неограниченной либо иметь границу  $\partial\Omega$ . Области с границей более интересны, трудно представить государство без границы.

Прогноз, какой будет величина  $X$  в будущие моменты времени  $t$  и точках  $\xi$ , должен начинаться с того, что мы отдаем

себе отчет, что сейчас, в момент  $t = 0$  в точке  $\xi$ , величина  $X$  равна  $X(0, \xi)$ . Это начальное условие в задаче прогнозирования.

Надо ли знать, каковым является  $X$  в момент  $t = 0$  в точках границы? Иначе говоря, нужны ли нам граничные условия, чтобы сделать прогноз точным?

Напомним, что прогноз мы делаем, решая дифференциальное уравнение (2), которое мы предварительно каким-то образом связали с изучаемым явлением.

Задача прогнозирования явлений или процессов должна удовлетворять следующим естественным требованиям:

1. Решение (прогноз) должно *существовать* в каком-либо классе требований к характеристикам  $X$ .

2. Решение (прогноз) должно быть *единственным* в каком-либо классе требований к характеристикам  $X$ .

Обычно дифференциальное уравнение имеет не одно решение, а целое их семейство.

**Начальные и граничные условия позволяют выбрать из этого семейства одно, соответствующее реальному процессу или явлению.**

Иначе говоря, условия на границе позволяют однозначно и определенно делать предсказания о деталях явления внутри области.

**Граница является гарантией однозначности явлений и процессов.**

Таким образом, если мы желаем говорить о направлении развития России в целом, то должны учесть условия в граничных регионах как в политическом, так и в природно-географическом смыслах.

Посмотрим, что это означает в случае изучения этнических явлений. Мы воспользуемся теорией этногенеза Льва Гумилева.

### 3. Этнические процессы

Этническое поле  $\Omega$  – плотность пассионарного напряжения в точке  $\xi = (x, y)$  плоской области  $\Omega$  с границей  $\partial\Omega$  на Земле.

Считаем, что поле должно быть таким, чтобы интеграл

$$S = \int_{\Omega} L(\varphi, \partial\varphi) d\xi$$

был минимальным. Говорят в этом случае, что этническое поле  $\varphi$  было *стационарным*. Вид функции в данной статье не важен.

Это так называемый **классический принцип минимального действия**, распространенный не только в естественных науках, но и в философии, психологии, экономике и пр. Действие – это величина  $S$ . *Принцип минимального действия позволяет найти вид дифференциального уравнения для поля  $\varphi$ .*

Сформулированный глубоко философский принцип рассматриваем в предположении, что этническое поле может произвольно изменяться внутри области  $\Omega$ .

При этом возможны три случая поведения этнического поля на границе, каждый из которых по своему влияет на предсказания будущего [1]:

1) на границе этническое поле не меняется. Это задача с заданными граничными условиями, и из него получают уравнение Эйлера – Лагранжа [Там же, с. 575]:

$$\frac{\partial L}{\partial \varphi} - \partial_k \frac{\partial L}{\partial (\partial_k \varphi)} \Big|_{\partial\Omega} = 0,$$

позволяющее вычислять поле в области вплоть до границы;

2) поле свободно меняется на границе – задача со свободными граничными. Она дает уравнение Эйлера – Лагранжа, но с особым условием на границе [Там же, с. 576]:

$$\frac{\partial L}{\partial (\partial_k \varphi)} \Big|_{\partial\Omega} = 0;$$

3) область  $\Omega$  меняет свои границы и превращается в область  $\Omega'$ . Это задача с подвижной границей. Дает уравнения Эйлера – Лагранжа, но с двумя типами условий на границе [Там же, с. 579]:

$$\frac{\partial L}{\partial(\partial_k \varphi)} \Big|_{\partial \Omega} = 0,$$

$$L \delta_j^k - \frac{\partial L}{\partial(\partial_k \varphi)} \partial_j \varphi \Big|_{\partial \Omega} = 0.$$

Таким образом, стремление к типичному стационарному поведению этноса в пределах сферы обитания накладывает ограничения на его этническое напряжение на границе. И обратно, выполнение условий на границе дает нам определенность в описании поведения этноса внутри сферы обитания.

Для поддержания граничных условий нужны особые люди – пассионарии. Пока они живут вдоль границ, живет и государство. Поэтому мы наблюдаем укрепления на границах любого этноса. И если тобольско-ишимскую высокоцивилизованную линию крепостей историки объясняют борьбой со свирепыми дикарями-джунгарами, и эта сказка многих устраивает, то от кого оборонялись те, кто построил Заволжскую оборонительную линию (рис. 2)?



Рис. 2. Заволжская оборонительная линия.  
Высота вала около 3-х метров, длина около 200 километров  
(общая протяженность системы валов более 2 000 км)

Возможно, именно благодаря старанию пассионариев на границах и были построены удивительные цивилизованные пограничные крепости (рис. 1). А если «нецивилизованные», то еще более фантастические (рис. 3)!

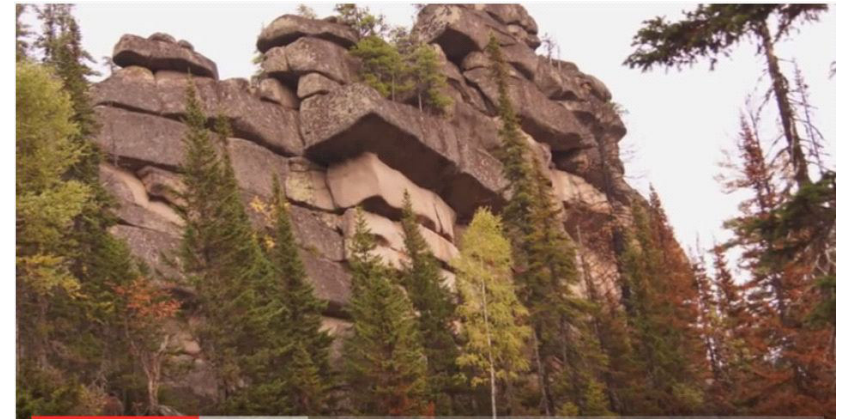


Рис. 3. Стена в Горной Шории на высоте в 1 км

#### 4. Пример из современной космологии [2] (задача со свободными граничными условиями)

Современная космология базируется на уравнениях Эйнштейна. Они дают метрику  $g$ , т. е. способ определения близких и далеких точек в пространстве-времени. Важна определенность в получении этой метрики. Текст ниже показывает, как учет границы позволяет добиться нужной определенности в определении геометрии пространства-времени. Не надо понимать написанное с помощью формул, важно увидеть в тексте фразы русского языка, которые говорят, что учтем член на границе и все будет как надо.

В космологии действие обычно берется в виде

$$S = \frac{1}{16\pi G} \int (R - 2\Lambda) \sqrt{-g} d^4x + \int L_m \sqrt{-g} d^4x,$$

где  $R$  – скалярная кривизна;  $\Lambda$  – космологическая постоянная;  $g$  – детерминант метрики и  $L_m$  – лагранжиан материаль-

ных полей;  $G$  – ньютоновская постоянная. При изменениях метрики, которые обращаются в нуль вместе со своими нормальными производными **на границе  $\partial\Omega$  компактной области  $\Omega$** , это **действие стационарно**, если и только если метрика  $g$  удовлетворяет уравнениям Эйнштейна

$$R_{ik} - \frac{1}{2}g_{ik}R + \Lambda g_{ik} = 8\pi G T_{ik},$$

где  $T$  – тензор энергии-импульса материальных полей.

**Однако действие не будет экстремальным**, если допускаются изменения метрики, **которые сами обращаются в нуль на границе, но их нормальные производные не обращаются в нуль.**

Причина состоит в том, что скалярная кривизна  $R$  содержит члены, которые линейны по вторым производным метрики. Интегрированием по частям вариация этих членов может быть превращена в интеграл по границе, который содержит нормальные производные вариации метрики на границе. Для того чтобы устранить этот поверхностный интеграл и получить таким образом действие, стационарное для решений уравнений Эйнштейна при всех изменениях метрики, исчезающих на границе, нужно добавить к действию член вида

$$\frac{1}{8\pi G} \int_{\partial\Omega} K \sqrt{\pm h} d^3\xi + C,$$

где  $K$  – след второй фундаментальной формы границы;  $h$  – индуцированная метрика на границе; знаки плюс или минус выбираются в зависимости от того, пространственноподобна или времениподобна граница,  $C$  – член, который зависит только от метрики на границе  $\partial M$ , но не от значений метрики во внутренних точках.

## 5. Заключение

Итак, математика убедительно показывает, что государство обязано учитывать процессы на своих границах, если желает цепко держать свое будущее в своих руках, и переносы столиц на границу или в центр, которые мы подчас наблюдаем, свидетельствуют о важной роли граничных регионов в динамике государственного развития.

## Литература

1. Катанаев М. О. Геометрические методы в математической физике. М. : Математический институт им. В. А. Стеклова, 2011. 1570 с.
2. Gibbons G. W., Hawking S. W. Action Integrals and Partition Functions in Quantum Gravity // Phys. Rev. 1977. D15. P. 2752–2756.

**Alexander Guts,**  
Dostoevsky Omsk State University  
(Russian Federation, Omsk)

## THE BORDER AS A GUARANTEE OF CERTAINTY

The problem of the role of boundaries in a stable and clearly defined development of the state is discussed. In support of the credibility of the author's thesis, that without taking into account what is happening on the borders it is impossible to speak about the certainty of the future of the whole country, involved mathematics.

**Key words:** predicting the future; boundary conditions; definite development of the country.